УДК 372.851

Олена ГРИБ'ЮК,
кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник
Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
(Україна, Київ) olenagrybyuk@gmail.com
Валентина ЮНЧИК,
аспірант
Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,
(Україна, Луцьк) uynchik@gmail.com

ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ПІДХІД У НАВЧАННІ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ GEOGEBRA

У дослідженні продемонстровано ефективність використання системи GeoGebra в процесі розв'язування математичних задач. Увага акцентується на особливостях теорії розв'язування дослідницьких задач. Показано алгоритм розв'язування дослідницьких задач та основні етапи процесу дослідницької діяльності. Наведено ряд прикладів, розв'язаних з використанням системи динамічної математики GeoGebra. До кожного з прикладів додаються правила-орієнтири, що дають орієнтовну основу діяльності, спрямовану на розв'язування прикладних задач. Розглядається стратегія алгоритмічного пошуку, побудованого на основі розроблення процесуальних характеристик дослідження у формі алгоритму, для встановлення послідовності операцій, дій, опрацювання даних.

Ключові слова: теорія розв'язування дослідницьких задач, алгоритм розв'язування дослідницьких задач, дослідницька діяльність, GeoGebra, правило-орієнтир, інформатична компетентність.

Olena HRYBIUK,
Ph.D. in Education, Leading Researcher
Institute of Information Technologies and Learning Tools
(Ukraine, Kyiv) olenagrybyuk@gmail.com
Valentyna YUNCHYK
PhD student
Institute of Information Technologies and Learning Tools
(Ukraine, Lutsk) uynchik@gmail.com

RESEARCH APPROACH IN TEACHING USING OF DYNAMIC MATHEMATICS SYSTEM GEOGEBRA

The efficiency of using GeoGebra system in the process of solving mathematical problems is demonstrated. Attention is focused on the features of the theory of solving research problems. The algorithm for solving research problems and the basic stages of research activity are shown. Many examples which were solved by means of dynamic mathematics GeoGebra are cited. The guidelines (actual step by step problem solving) which give approximate basis of activity aimed at solving problems are added to each of the examples. The ways of forming informativ competence of the future specialists are demonstrated. The main components of informativ competence are shown. We consider algorithmic search strategy which is built on the basis of procedural development of the study in the form of an algorithm for sequencing operations , actions , processing etc.

Keywords: theory for solving research problems; algorithm for solving research problems; research activity; GeoGebra; guideline; informativ competence.

Елена ГРИБЮК
кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник
Института информационных технологий и средств обучения
(Украина, Киев) olenagrybyuk@gmail.com
Валентина ЮНЧИК
аспирант
Института информационных технологий и средств обучения
(Украина, Луцк) uynchik@gmail.com

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ GEOGEBRA

В исследовании продемонстрирована эффективность использования системы GeoGebra в процессе решения математических задач. Внимание акцентируется на особенностях теории решения исследовательских задач. Показано алгоритм решения исследовательских задач и основные этапы процесса исследовательской деятельности. Приведен ряд примеров, решенных с использованием системы динамической математики GeoGebra. К каждому из примеров прилагаются правила-ориентиры (фактическое пошаговое решение задачи), которые дают ориентировочную основу деятельности, направленную на решение задач. Рассматривается стратегия алгоритмического поиска,

построенного на основе разработки процессуальных характеристик исследования в форме алгоритма, для установления последовательности операций, действий, обработки данных.

Ключевые слова: теория решения исследовательских задач, алгоритм решения исследовательских задач, исследовательская деятельность, GeoGebra, правило-ориентир, информатическая компетентность.

Постановка проблеми. З огляду на професії, що будуть затребувані в майбутньому, доцільно удосконалювати процес підготовки майбутніх фахівців. Уже в процесі навчання учнів в школі доцільно застосовувати нові способи навчання, відповідні педагогічні технології, використання яких сприятиме розвитку особистості школярів, їх творчих здібностей, умінь самостійно діяти в інформаційному просторі. Важливо педагогічно виважено формувати в учнів універсальні навички моделювання і розв’язування прикладних завдань для усунення численних проблемних ситуацій в професійній діяльності.

Процес творчості учнів можна здійснювати з використанням теорії розв’язування дослідницьких задач (ТРДЗ). Метою впровадження ТРДЗ в навчальний процес є формування різнобічного стилю мислення та виховання творчої особистості учня, готовність його розв’язувати складні життєві задачі. Її відмінність від проблемного навчання полягає у використанні світового досвіду, набутого в галузі створення методів розв’язування дослідницьких задач.

Навчання шкільних предметів з використанням ТРДЗ дозволяє учням бачити зв'язок науки з життям, аналізувати відповідні закономірності, формує в них стиль мислення, що допомагає отримати нові знання не лише на уроках, що викладаються в контексті ТРДЗ, але й під час самонавчання учнів.

Аналіз досліджень. Проблемам розвитку творчого мислення школярів присвятили роботи такі вчені: Г. Альтшуллер, В. Арнольд, Д. Богоявленська, О. Клепіков, М. Меєрович, Я. Пономарьов та інші. Проблемами психолого-педагогічного формування творчої особистості займались С. Рубінштейн, О. Леонтьєв, А. Єршов, В. Монахов, М. Моісєєв. Проблемі формування прийомів розумової, в тому числі і логічної, діяльності присвячені праці Є. Кабанової-Меллєр, Н. Менчинської, В. Решетникова, Н. Тализіної, А. Усової. Використання різних типів задач як засобу досягнення цілей навчального процесу і формування дослідницьких умінь розглядали С.Архангельський, Г.Балл, Е.Злотников, М.Кларін, В.Моляко, В.Успенський та інші. Проблематикою використання системи динамічної математики GeoGebra займаються Маркус Хохенвартер, Майкл Борчердс, Андреас Ліндstandard, Герріт Столс, Р. Зіатдінов, О. Гриб'юк, В. Пікалова, В. Ракута в тому числі в контексті професійної підготовки майбутніх фахівців. Однак недостатньо висвітлено питання щодо створення методичного забезпечення в контексті теорії розв'язування дослідницьких задач з використанням системи динамічної математики GeoGebra, в тому числі у процесі навчання математики в шкільному курсі.

Мета статті. Проектування середовища навчання математики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, в тому числі системи динамічної математики GeoGebra в контексті теорії розв'язування дослідницьких задач.

Виклад основного матеріалу. Виховання творчої особистості школярів можливе лише за умови цілеспрямованої діяльності учнів в процесі розв'язування дослідницьких задач. Під час розв'язування таких задач доцільно користуватись алгоритмом розв'язування дослідницьких задач, що включає наступні етапи [4]: аналіз задачі; аналіз математичної моделі; формулювання ідеального кінцевого результату та фізичного протиріччя; мобілізація та використання речовинно-польових ресурсів; використання інформаційного фонду; зміна або заміна задачі; аналіз способу усунення фізичного протиріччя; використання отриманої відповіді; аналіз послідовності розв'язку.

Рис. 1. АРДЗ.

Процес дослідницької діяльності включає п’ять рівнів задач та складається з шести етапів: добір задачі, добір пошукової концепції, збирання даних, відшукання ідей розв’язування, розвиток ідеї в конструкцію та впровадження (таблиця 1) [1].

Таблиця 1

Процес дослідницької діяльності

Рівні	**А**	**Б**	**В**	**Г**	**Д**	**Е**
5-й	Знаходження нової проблеми	Знаходження нового методу	Отримання нових даних стосовно задачі	Знаходження нового принципу	Створення нових конструктивних принципів	Зміна всієї системи, де впроваджено нову конструкцію
4-й	Знаходження нової задачі	Знаходження нової пошуково концепції	Отримання нових даних стосовно задачі	Знаходження нового розв’язку	Створення нової конструкції	Застосування конструкції по новому
3-й	Зміна початкової задачі	Зміна пошукової концепції стосовно умови задачі	Зміна зібраних даних стосовно умови задачі	Зміна відомих розв’язків	Зміна початкової конструкції	Впровадження нової конструкції
2-й	Добір однієї із кількох задач	Добір однієї пошукової концепції з кількох	Збирання відомостей з кількох джерел	Добір одного розв’язку з кількох	Добір однієї конструкції із кількох	Впровадження модифікації готової конструкції
1-й	Використання існуючої задачі	Використання існуючої пошукової концепції	Використання існуючих даних	Використання існуючих розв’язків	Використання існуючої конструкції	Впровадження існуючої конструкції
Ета-пи	**Добір задачі**	**Добір пошукової концепції**	**Збирання даних**	**Відшукання ідей розв’язування**	**Розвиток ідеї в конструкцію**	**Впровадження**

В процесі дослідницької діяльності необхідно використовувати різні творчі ідеї для знаходження ідеального кінцевого результату. Процес відшукання дослідницьких ідей складається з кількох етапів [11], що включають різні варіанти (рис. 2.). Стратегія алгоритмічного пошуку будується на основі розроблення процесуальних характеристик дослідження у формі алгоритму, для встановлення послідовності операцій, дій, опрацювання даних. Ця стратегія побудована на встановленні етапів проведення дослідження, кожен з яких означає крок на шляху його успішного здійснення і просування, а також передбачено посилення компоненти системного аналізу і гранично чітке формулювання мети дослідження.

Рис. 2. Блок-схема відшукання дослідницьких ідей

Розглянемо приклади розв’язування задач з використанням системи динамічної математики GeoGebra [3].

Приклад 1. Знайти найменше значення параметра c, для якого система

$$\begin{cases} \left(x - c\sqrt{3}\right)^2 + y^2 - 2y = 0, \\ \sqrt{3}|x| - y = 4 \end{cases}$$

має один розв’язок.

Розв’язання. Перше рівняння системи зручно записати у вигляді $(x - c\sqrt{3})^2 + (y-1)^2 = 1$ Дане рівняння задає множину кіл з радіусами 1, причому центри цих кіл лежать на прямій $y = 1$.

Побудуємо графік функції $y = \sqrt{3}|x| - 4$ (рис 3). На цьому ж рисунку показано два положення кіл, для яких початкова система має єдиний розв’язок. Кожному з відмічених кіл відповідає певне значення параметра c.

Оскільки в умові задачі зазначено, щоб c було найменшим, тоді з двох кіл потрібно вибрати те, абсциса центру якого має найменше значення. Очевидно це буде коло з центром в точці O_1.

Маємо $c\sqrt{3} = AP + AO = AP + \frac{4}{\sqrt{3}}$. З трикутника AOD, $tg\angle OAD = \sqrt{3}$. Звідси. $\angle O_1AP = \frac{1}{2}\angle DAO = 30°$. Тоді з O_1PA, $PA = O_1Pctg30° = \sqrt{3}$. Отже, $c\sqrt{3} = \sqrt{3} + \frac{4}{\sqrt{3}}$. Оскільки положенню центра O_1 відповідає $c < 0$, то отримаємо відповідь, $c = -\frac{7}{3}$.

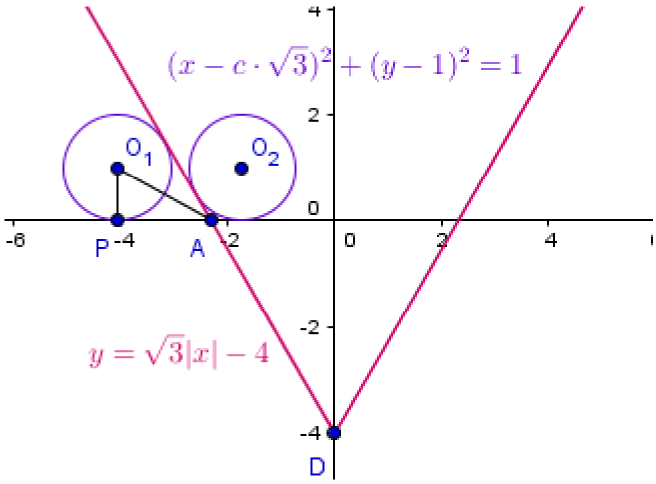
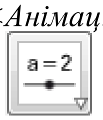
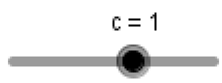
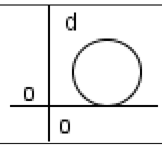
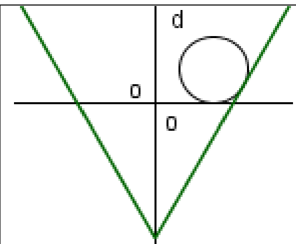
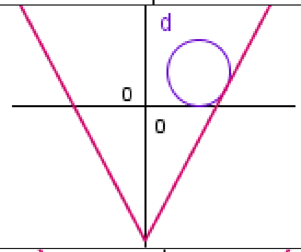
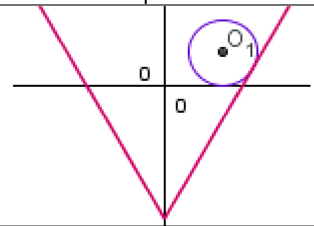
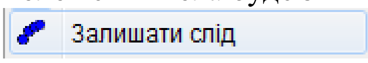
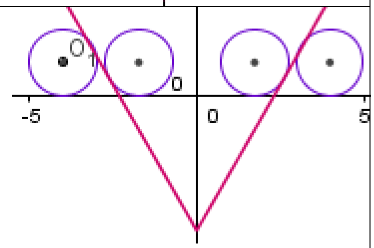


Рис. 3.

Правило-орієнтир розв’язування задачі

Створити повзунок для параметра c	*Повзунок[<Min>, <Max>, <Крок>, <Швидкість>, <Ширина>, <Кут>, <Горизонтальний>, <Анімація>, <Випадкове число>]* 	
Побудувати коло $(x - c\sqrt{3})^2 +$ $(y-1)^2 = 1$	*(x - c sqrt(3))² + (y - 1)² = 1*	

Побудувати графік функції $y = \sqrt{3}\lvert x\rvert - 4$	*f(x) = sqrt(3) abs(x) - 4*	
Задати колір та тип ліній	*ВибратиКолір[<Об'єкт>, <Колір>], ОбратиТипЛінії[<Пряма>, <Число>], ОбратиТовщинуЛінії [<Пряма>,<Число>]*	
Визначити центр кола	*Центр[(x - c sqrt(3))*^{2} *+ (y - 1)*^{2} *= 1]*	
Знайти різні положення кіл в залежності від значення параметра c	Змінюючи значення параметра c положення кола буде змінюватись. 	

Приклад 2. Знайти такі значення параметра a, що множиною розв’язків нерівності $\sqrt{1-(x+2a)^2} \geq \frac{4}{3}x$ буде відрізок довжиною $\frac{9}{5}$?

Розв’язання. Графіком $y = \sqrt{1-(x+2a)^2}$ є півколо з радіусом, рівним 1, що рухається своїм центром по осі абсцис. Дана нерівність матиме розв’язок тоді, коли точки півкола будуть вище відповідних точок прямої $y = \frac{4}{3}x$. На рис. 4 показано одне з можливих положень півкола. Для цього випадку розв’язком початкової нерівності буде відрізок $[x_1; x_2]$. В умові вказано, щоб $x_1 - x_2 = \frac{9}{5}$

Якщо центр O_1 збігається з точкою A(-1; 0) або розташований лівіше, то розв’язком нерівності буде відрізок довжиною 2. Разом з тим, якщо O_1 збігається з точкою $O(0;0)$ або знаходиться правіше, то розв'язком нерівності буде відрізок менший за $\frac{9}{5}$ або взагалі розв'язків не буде. Дійсно, якщо O_1 співпаде з O, тоді $x_1 = -1$, а x_2 – корінь рівняння $\sqrt{1-x^2} = \frac{4}{3}x$. Звідси $x_2 = \frac{3}{5}$ та $x_2 - x_1 = \frac{8}{5}$. Таким чином, необхідне положення центру O_1 визначається умовою $-1 < -2a < 0$, тобто $0 < a < \frac{1}{2}$

Знайдемо значення x_1 та x_2 Очевидно x_1 – найменший корінь рівняння $\sqrt{1-(x+2a)^2}=0$. Звідси $x_1 = -1-2a$. У той же час x_2 – корінь рівняння $\sqrt{1-(x+2a)^2}=\frac{4}{3}x$. Це рівняння рівносильне системі

$$\begin{cases} 25x^2+36ax+36a^2-9=0, \\ x \geq 0. \end{cases}$$

Отримане рівняння за умовою $0<a<\frac{1}{2}$ має тільки один невід'ємний корінь, тобто $x_2=\frac{-18a+\sqrt{225-576a^2}}{25}$.

За умовою $\frac{-18a+\sqrt{225-576a^2}}{25}+1+2a=\frac{9}{5}$.

Розв'язавши це рівняння, отримаємо $a_1=\frac{5}{8}$, $a_2=\frac{7}{40}$. Оскільки $0<a<\frac{1}{2}$ тоді відповідь, $a=\frac{7}{40}$.

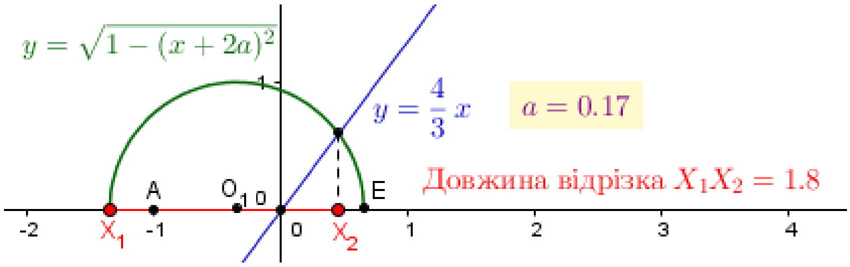


Рис. 4. Довжина відрізка $x_1x_2=\frac{9}{5}=1.8$

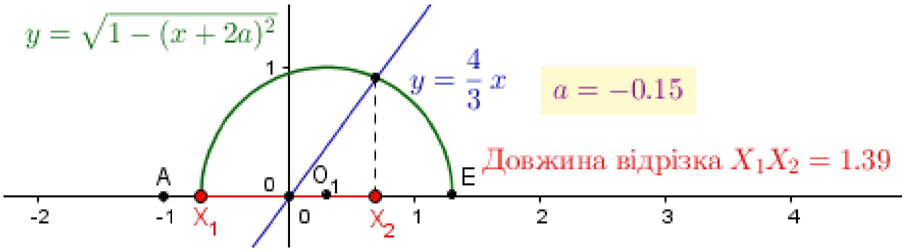
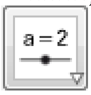
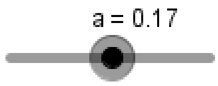
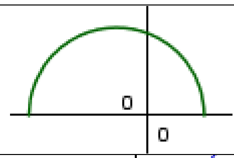
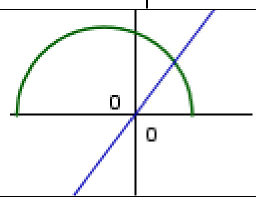
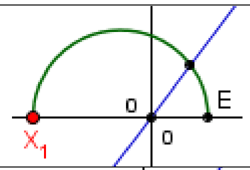
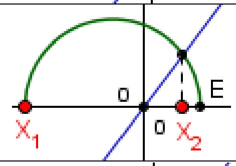
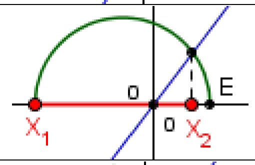
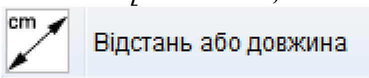
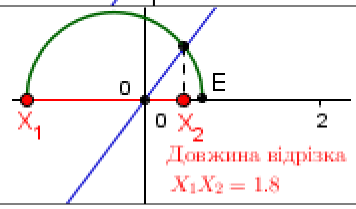


Рис. 5. Довжина відрізка $x_1x_2\neq\frac{9}{5}=1.8$

Правило-орієнтир розв'язування задачі

Створити повзунок для параметра *a*	*Повзунок[<Min>, <Max>, <Крок>, <Швидкість>, <Ширина>, <Кут>, <Горизонтальний>, <Анімація>,*  *<Випадкове число>]*	
Побудувати півколо $y=\sqrt{1-(x+2a)^2}$	*y= sqrt(1 - (x + 2a)²)*	
Побудувати графік прямої $y=\frac{4}{3}x$	*y = 4/3x*	

Знайти точку перетину двох функцій та перетин функцій з віссю *OX*	*Перетин[<Об'єкт>, <Об'єкт>]*	
Провести перпендикуляр до осі *OX* з точки перетину двох функцій	*ПерпендикулярнаПряма[<Point>, <Line>]*	
Побудувати відрізок x_1x_2	*Відрізок[<Точка>, <Точка>]*	
Знайти довжину відрізка x_1x_2	*Відстань[<Точка>, <Об'єкт>]* 	

Приклад 3. Знайти такі значення a, щоб корені x_1 і x_2 рівняння $(a^2-2a+2)x^2+2(a-1)ax-2a^2=0$ задовольняли нерівність $x_1x_2<|ax_1|-|ax_2|$?

Розв'язання. Позначимо ліву частину рівняння через $f(x)$. Умову існування його коренів можна отримати без обчислення дискримінанта. Старший коефіцієнт квадратного тричлена f додатній для будь-якого a, $f(0)=-3a^2\le 0$, отже, рівняння $f(x)=0$ має розв'язки завжди. Цей факт абсолютно очевидний з графічного погляду: вітки параболи $y=f(x)$ спрямовані доверху й існують точки, в яких функція набуває не додатні значення. Причому, якщо $a\ne 0$, то рівняння має два різних корені.

Розглянемо випадок, коли $a=0$. В даному випадку рівняння має один подвійний корінь $x=0$. Очевидно отримані значення не задовольняють початкову нерівність. Якщо $a\ne 0$, то маємо $x_1x_2=\frac{-3a^2}{a^2-2a+2}<0$, тобто корені рівняння різних знаків.

Звідси $|x_1|-|x_2|=x_1+x_2=\frac{-2(a-1)a}{a^2-2a+2}$ або $|x_1|-|x_2|=-(x_1+x_2)=\frac{2(a-1)a}{a^2-2a+2}$.

Запишемо початкову нерівність в такому вигляді: $x_1x_2<|a|(|x_1|-|x_2|)$. Тоді шукані значення параметра a знайдемо, розв'язавши систему

$$\begin{cases} \dfrac{-3a^2}{a^2-2a+2} < \dfrac{-2|a|(a-1)a}{a^2-2a+2}, \\ \dfrac{-3a^2}{a^2-2a+2} < \dfrac{2|a|(a-1)a}{a^2-2a+2}. \end{cases}$$

Звідси з врахуванням, що $a \neq 0$ отримаємо $\begin{cases} 3|a| > 2a(a-1), \\ 3|a| > 2a(1-a). \end{cases}$

Розв'язавши дану систему, отримаємо відповідь, $-\frac{1}{2} < a < 0$ або $0 < a < \frac{5}{2}$.

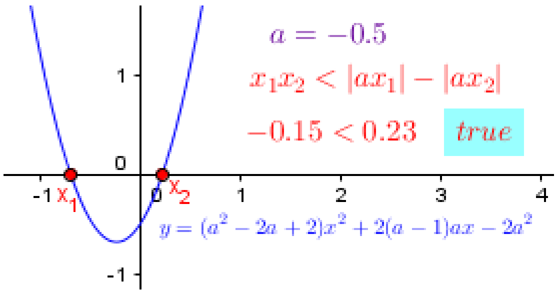


Рис. 6

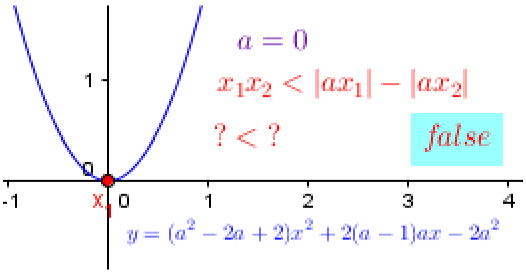
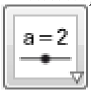
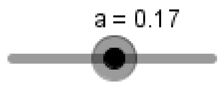
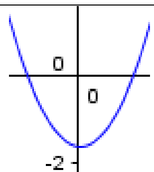
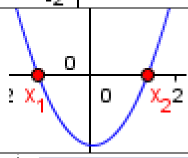
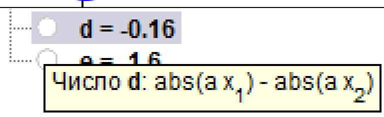
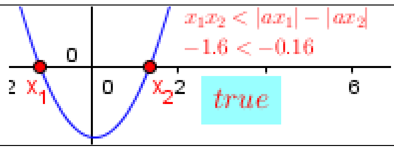


Рис. 7

Правило-орієнтир розв'язування задачі

Створити повзунок для параметра *a*	*Повзунок[<Min>, <Max>, <Крок>, <Швидкість>, <Ширина>, <Кут>, <Горизонтальний>, <Анімація>,*  *<Випадкове число>]*	
Побудувати графік функції $(a^2-2a+2)x^2+2(a-1)ax-2a^2=0$	*y = (a² - 2a + 2) x² + 2 (a - 1) a x - 2a²*	
Знайти корені x_1 та x_2	*Корінь[(a² - 2a + 2) x² + 2 (a - 1) a x - 2a²]*	
Знайти значення виразів x_1x_2 та $\lvert ax_1\rvert - \lvert ax_2\rvert$	*x_1*x_2* *abs(a x_1) - abs(a x_2)*	
Порівняти дані вирази	*x_1 x_2 < abs(a x_1) - abs(a x_2)*	

Приклад 4. Розв'язати рівняння $(x+2a)(x^2-a^2-2a-1)=0$. Для яких значеннях параметра a, добуток коренів менший найменшого кореня рівняння?

Розв'язання. Можна отримати, що $x_1 = -2a$, $x_2 = a+1$, $x_3 = -(a+1)$ - корені початкового рівняння. Розглянемо функцію $f_1(a) = -2a$, $f_2(a) = a+1$, $f_3(a) = -(a+1)$. Графіки цих функцій показані на рис. 8. На графіку виокремлено функцію $y = \min\{f_1(a),\ f_2(a), f_3(a)\}$. Далі розглянемо функцію $f(a) = f_1(a)f_2(a)f_3(a) = 2a(a+1)^2$ (рис. 8). Потрібно знайти ті значення параметра, для яких графік f лежить нижче вказаної лінії. Шукані a – це всі значення, що менші за a_0, де a_0 – найменший корінь рівняння $f_2(a) = f(a)$. Звідси знаходимо, що $a_0 = \frac{-\sqrt{3}-1}{2}$.

Відповідь. $a < \frac{-1-\sqrt{3}}{2}$.

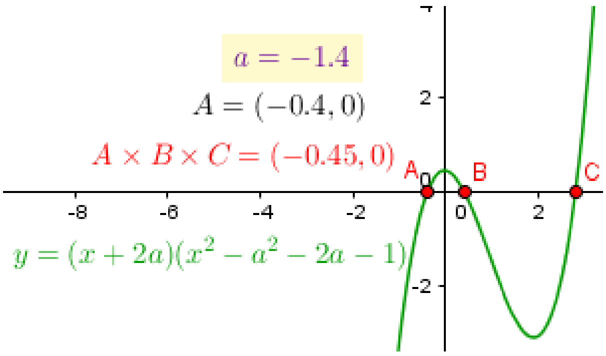


Рис. 8

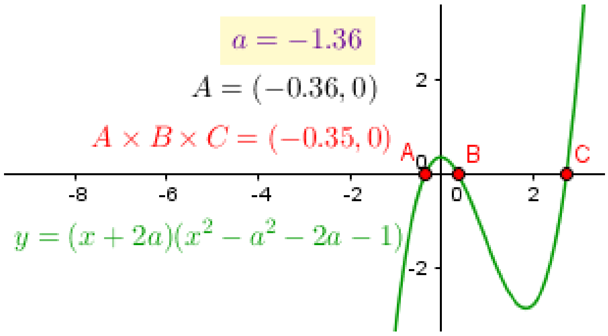
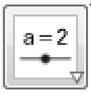
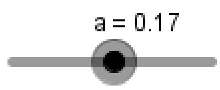
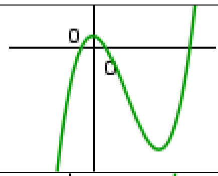
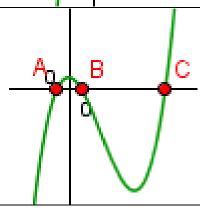
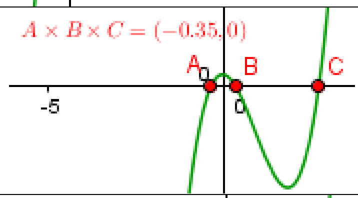
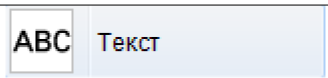
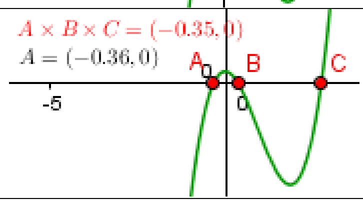


Рис. 9

Правило-орієнтир розв’язування задачі

Створити повзунок для параметра *a*	*Повзунок[<Min>, <Max>, <Крок>, <Швидкість>, <Ширина>, <Кут>, <Горизонтальний>, <Анімація>, <Випадкове число>]* 	
Побудувати графік функції $(x+2a)(x^2-a^2-2a-1) = 0$	*y = (x + 2a) (x² - a² - 2a - 1)*	
Знайти корені *A*, *B* та *C*	*Корінь[(x + 2a) (x² - a² - 2a - 1)]*	
Знайти добуток коренів *A*×*B*×*C*	*D=A×B×C*	
Порівняти отриманий добуток з коренем *A*		

В процесі навчання математичних дисциплін система GeoGebra використовується як засіб для візуалізації досліджуваних математичних об’єктів, виразів, ілюстрації методів побудови; як середовище для моделювання та емпіричного дослідження властивостей досліджуваних об'єктів; як інструментально-вимірювальний комплекс, що надає користувачеві набір спеціалізованих інструментів для створення і перетворення об'єкта, а також вимірювання його заданих параметрів [9].

Використання системи GeoGebra сприяє візуалізації об’єкта дослідження, демонстрації його властивостей, уникненню рутинних дій, пов'язаних із створенням допоміжних зображень; оформлення навчального матеріалу ілюстраціями (статичними і динамічними зображеннями, графіками, схемами, таблицями), в тому числі різного педагогічного призначення (для формування інтересу учнів щодо теми пропонованого заняття, візуального супроводу або пояснення виконуваних виразів, демонстрації прикладів застосування здобутих знань у житті) [5]. Залучення учнів на практичних заняттях до виконання завдань з використанням середовища GeoGebra сприяє розширенню кола навчальних завдань, включаючи в нього нестандартні завдання дослідницького характеру, оптимізаційних задач [8].

Методична система задач з використанням системи GeoGebra розглядається в дослідженні, де висвітлено доцільність даного програмного продукту. Розв’язування задач з використанням інформаційно-комунікаційних технологій сприяє формуванню в учнів рефлексії щодо своєї діяльності, чого важко досягти в «безмашинному» навчанні [2]. Насамперед учні мають можливість наочно показати результати навчальної діяльності, свідомо реалізувати свої думки та дії, аналізувати й оцінювати успіхи і невдачі. Продуктивність та ефективність проведених навчальних занять суттєво зростає з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема системи динамічної математики GeoGebra, та значно посилюється інтерес учнів до навчання математики; розвивається абстрактне, творче мислення учнів; покращується якість знань з математики; сприяє організації роботи в групі, формуванню вмінь самостійно здобувати знання. Безперечно, потребує ґрунтовного вирішення проблем щодо створення навчально-методичного забезпечення в контексті використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках математики із врахуванням міжпредметного підходу у шкільній освіті й відповідної підготовки вчителів [7].

Основою методичної системи набуття інформатичних компетентностей є дослідницький підхід в навчанні з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Дослідницький підхід у навчанні — це розгляд кожного курсу, кожної теми курсу, кожного питання з точки зору дослідження, що у свою чергу означає складові дослідницької компетентності (вони одночасно є і напрямами їх набуття)[10]:

– формулювання (постановка) математичної задачі на основі аналізу суспільно та індивідуально значущих завдань (ідеалізація, узагальнення, спеціалізація);

– побудова аналітичної та алгоритмічної (комп'ютерної) моделі задач;

– висунення та емпірична перевірка справедливості гіпотез, спираючись на відомі методи (індукція, аналогія, узагальнення, спеціалізація і т.п.), а також на власний досвід досліджень;

– інтерпретація результатів, отриманих за формальними методами, у термінах початкової предметної галузі та інших предметних галузей;

– систематизація отриманих результатів;

– дослідження межі застосувань отриманих результатів, встановлення зв'язків з попередніми результатами, модифікування початкових задач, пошук аналогії в інших розділах математики і т.п.

Поняття дослідницького підходу у навчанні загальніше і більше відповідає суті контексту обговорень даної роботи, ніж поняття дослідницького методу навчання або методу навчальних досліджень [6].

Під час розв’язування математичних задач з використанням системи динамічної математики GeoGebra в контексті теорії розв’язування дослідницьких задач в учнів формується інформатична компетентність.

Інформатична компетентність – це необхідні вміння та знання з курсу математичних основ інформатики, інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій, що зумовить ефективне та якісне формування інформатичних здібностей для вирішення значимих проблем в галузі освіти і професійної діяльності майбутніх фахівців [13]. Основними компонентами інформатичної компетентності є: методологічна, дослідницька, модельна, алгоритмічна, технологічна (рис. 10).

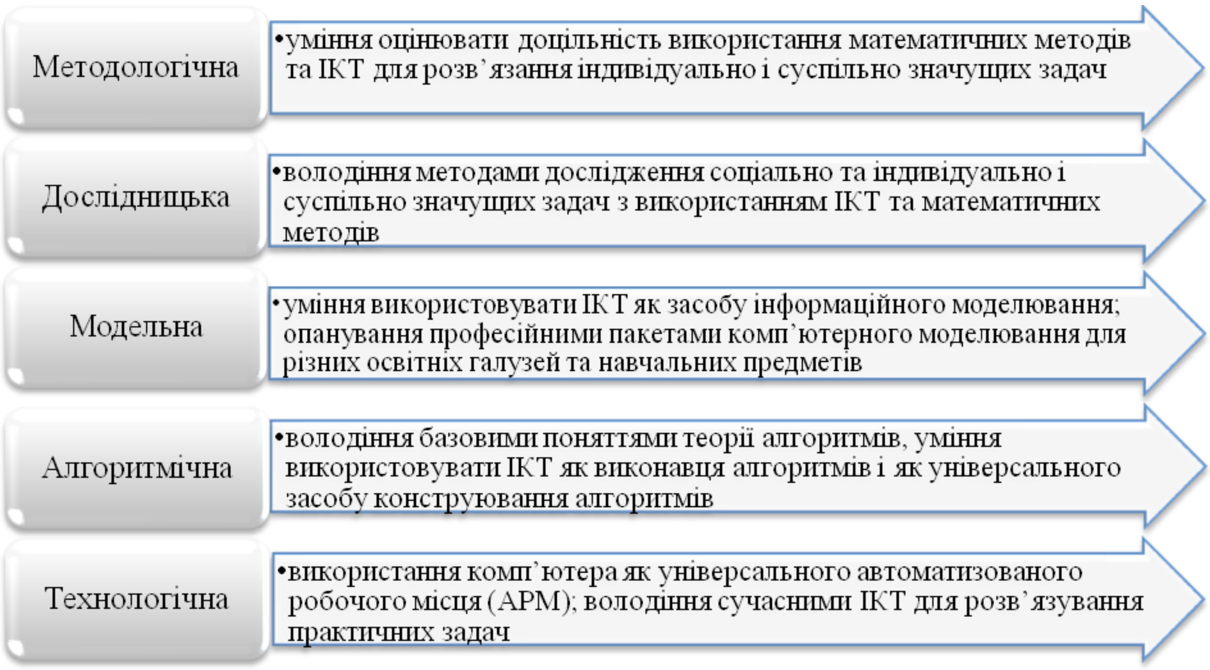


Рис. 10. П'яти компонентна структура інформатичної компетентності

Висновки. Отже, інтелект є найбільшим важливим чинником успішності в професійній діяльності молодого покоління, відображає здатність учнів до пізнання як специфічного різновиду духовної діяльності, процес осягнення навколишнього світу, отримання й нагромадження знань учнів [12].

Задачі прикладного спрямування коректно доповнюють систему задач шкільного курсу математики і використовуються нами на різних етапах навчально-виховного процесу з різною метою. Залучення учнів до розв'язування таких задач на уроках математики сприяє розвитку творчого мислення та свідомому, якісному засвоєнню навчального матеріалу, активізує навчально-пізнавальну діяльність школярів, дозволяє здійснювати перенесення отриманих знань і умінь в прикладному напрямку, що у свою чергу, активізує інтерес до завдань пропонованого типу та, відповідно, підвищує ефективність навчання учнями математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТРАТУРИ

1. Альтшуллер Г. Алгоритм изобретения / Г. Альтшуллер. – М.: Московский рабочий, 1973. – 296 с.

2. Гриб'юк О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління. “Science”, the European Association of pedagogues and psychologists. International scientific-practical conference of teachers and psychologists “Science of future”: materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress. Prague (Czech Republic), the 5th of March, 2014/ Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists “Science”, Prague, 2014, Vol.1. 276 p. - S. 190-207

3. Гриб'юк О. Евристичні задачі з використанням системи динамічної математики GeoGebra в контексті STEM-освіти / О. Гриб'юк, В. Юнчик // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: зб.наук. праць за матеріалами Міжнар. наук-практ. конф., 26-27 листопада 2015 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця: Планер, 2015. – С. 148 – 152.

4. Гриб'юк О. Математичне моделювання при навчанні дисциплін математичного та хіміко-біологічного циклів: навчально-методичний посібник для учителів / О. Гриб'юк. – Рівне: РДГУ, 2010. – 207 с.

5. Гриб'юк О. Методика викладання планіметрії в 7-9 класах. Курс лекцій, практичні заняття: навчально-методичний посібник для студентів / О. Гриб'юк, В. Коваль, Г. Клекоць.– Рівне: РДГУ, 2005. – 71 с.

6. Гриб'юк О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу. / О. Гриб'юк // Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград.: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – С. 38 – 50.

7. Гриб'юк О. Розв'язування евристичних задач в контексті STEM-освіти з використанням системи динамічної математики GeoGebra / О. Гриб'юк, В. Юнчик // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 43 / Редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – С. 206 - 218.

8. Гриб'юк О. Система динамічної математики GeoGebra як засіб активізації дослідницької діяльності учнів / О. Гриб'юк, В. Юнчик // Інформаційно-комунікаційні технологіїї в сучасній освіті: досвід, проблеми,перспективи : зб. наук. пр. - К.-Л., 2015. - Вип.4. - Ч.1. - С. 163-167.

9. Гриб'юк О. Формування дослідницьких компетентностей учнів в процесі навчання математики з використанням системи динамічної математики GeoGebra / О. Гриб'юк, В. Юнчик // Інноваційні технології навчання обдарованої молоді: матеріали VI-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 3-4 грудня 2015 року, м. Київ. – Київ: Інститут обдарованої дитини, 2015 – С. 420–428.

10. Раков С. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ / С. Раков. – Харків: Факт, 2005. – 360 с.

11. Чяпяле Ю. Методы поиска изобретательских идей / Ю. Чяпяле – М.: Машиностроение, 1990. – 96 с.

12. Юнчик В. Модель змішаного навчання математики з використанням системи GeoGebra / В. Юнчик // Гуманітарний відділ ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип. 36, Том IV (64) : Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К.: Гнозис, 2015. – С. 559-568.

13. Grybyuk O. Mathematical modelling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.

REFERENCES

1. Altshuller G. Algoritm izobreteniya / G. Altshuller. – M.: Moskovskiy rabochiy, 1973. – 296 s.

2. Hrybiuk O. Vplyv informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii na psykhofiziolohichnyi rozvytok molodoho pokolinnia. "Science", the European Association of pedagogues and psychologists. International scientific-practical conference of teachers and psychologists "Science of future": materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress. Prague (Czech Republic), the 5th of March, 2014/ Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists "Science", Prague, 2014, Vol.1. 276 p. - S. 190-207

3. Hrybiuk O. Evrystychni zadachi z vykorystanniam systemy dynamichnoi matematyky GeoGebra v konteksti STEM-osvity / O. Hrybiuk, V. Yunchyk // Problemy ta perspektyvy fakhovoi pidhotovky vchytelia matematyky: zb.nauk. prats za materialamy Mizhnar. nauk-prakt. konf., 26-27 lystopada 2015 r. / M-vo osvity i nauky Ukrainy, Vinnytskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Mykhaila Kotsiubynskoho [ta in.]. – Vinnytsia: Planer, 2015. – S. 148 – 152.

4. Hrybiuk O. Matematychne modeliuvannia pry navchanni dystsyplin matematychnoho ta khimiko-biolohichnoho tsykliv: navchalno-metodychnyi posibnyk dlia uchyteliv / O. Hrybiuk. – Rivne: RDHU, 2010. – 207 s.

5. Hrybiuk O. Metodyka vykladannia planimetrii v 7-9 klasakh. Kurs lektsii, praktychni zaniattia: navchalno-metodychnyi posibnyk dlia studentiv / O. Hrybiuk, V. Koval, H. Klekots.– Rivne: RDHU, 2005. – 71 s.
6. Hrybiuk O. Pedahohichne proektuvannia kompiuterno oriientovanoho seredovyshcha navchannia dystsyplin pryrodnycho-matematychnoho tsyklu. / O. Hrybiuk // Naukovi zapysky. – Vypusk 7. – Seriia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Chastyna 3. – Kirovohrad.: RVV KDPU im. V. Vynnychenka, 2015. – S. 38 – 50.
7. Hrybiuk O. Rozviazuvannia evrystychnykh zadach v konteksti STEM-osvity z vykorystanniam systemy dynamichnoi matematyky GeoGebra / O. Hrybiuk, V. Yunchyk // Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy // Zb. nauk. pr. – Vypusk 43 / Redkol. – Kyiv-Vinnytsia: TOV firma «Planer», 2015. – S. 206 – 218.
8. Hrybiuk O. Systema dynamichnoi matematyky GeoGebra yak zasib aktyvizatsii doslidnytskoi diialnosti uchniv / O. Hrybiuk, V. Yunchyk // Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohiii v suchasnii osviti: dosvid, problemy,perspektyvy : zb. nauk. pr. - K.-L., 2015. - Vyp.4. - Ch.1. - S. 163-167.
9. Hrybiuk O. Formuvannia doslidnytskykh kompetentnostei uchniv v protsesi navchannia matematyky z vykorystanniam systemy dynamichnoi matematyky GeoGebra / O. Hrybiuk, V. Yunchyk // Innovatsiini tekhnolohii navchannia obdarovanoi molodi: materialy VI-yi Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 3-4 hrudnia 2015 roku, m. Kyiv. – Kyiv: Instytut obdarovanoi dytyny, 2015 – S. 420–428.
10. Rakov S. Matematychna osvita: kompetentnisnyi pidkhid z vykorystanniam IKT / S. Rakov. – Kharkiv: Fakt, 2005. – 360 s.
11. Chyapyale Yu. Metody poiska izobretatelskikh idey / Yu. Chyapyale – M.: Mashinostroenie, – 1990. – 96 s.
12. Yunchyk V. Model zmishanoho navchannia matematyky z vykorystanniam systemy GeoGebra / V. Yunchyk // Humanitarnyi viddil DVNZ «Pereiaslav-Khmelnytskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Hryhoriia Skovorody» - Dodatok 1 do Vyp. 36, Tom IV (64) : Tematychnyi vypusk «Vyshcha osvita Ukrainy u konteksti intehratsii do yevropeiskoho osvitnoho prostoru». – K.: Hnozys, 2015. – S. 559-568.
13. Grybyuk O. Mathematical modelling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.